

**PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL PADA SAHAM-SAHAM
PERUSAHAAN SUB-SEKTOR KONSTRUKSI BANGUNAN
DI BURSA EFEK INDONESIA
(Pendekatan Markowitz)**

**Ade Sukma Giharta¹
Ida Bagus Panji Sedana²**

^{1,2}Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana, Bali, Indonesia
Email: adesukmag@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan perekonomian secara global menyediakan banyak kesempatan bagi investor untuk berinvestasi di pasar modal. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui portofolio saham yang optimal pada sub sektor konstruksi bangunan di Bursa Efek Indonesia dengan menggunakan model markowitz. Penelitian ini dilakukan tahun 2016 pada saham perusahaan-perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari BEI dan *Yahoo Finance*. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 9 saham perusahaan, dengan teknik sampling jenuh. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif pembentukan portofolio optimal model Markowitz dan pengolahan datanya menggunakan *Microsoft Excel 2013*. Berdasarkan hasil analisis yang didapat dari 9 saham perusahaan diperoleh sebanyak 4 saham yang masuk dalam portofolio optimal model Markowitz, 4 saham tersebut adalah ADHI (9,77 persen), ACST (5,32 persen), PTPP (50,56 persen) dan WSKT (34,35 persen) dengan *expected return* sebesar 1,53 persen dan tingkat risiko sebesar 3,38 persen.

Kata kunci : investasi, portofolio, markowitz, tingkat pengembalian saham, risiko

ABSTRACT

The development of the global economy provides many opportunities for investors to invest. The purpose of this study is to determine the optimal stock portfolio in the sub-sector of building construction in Indonesia Stock Exchange by using Markowitz theory. This research was conducted in 2016 on shares of sub-sector building construction company. The data used in this research is secondary data obtained from BEI and Yahoo Finance. The number of samples used in this study as many as 9 company shares, with a saturated sampling technique. The analysis technique used in this research is descriptive analysis of optimal portfolio formation of Markowitz model and its data processing using Microsoft Excel 2013. Based on the results of analysis obtained from 9 shares of companies, there were 4 stocks in the optimal portfolio of Markowitz model, 4 of which were ADHI (9.77 percent), ACST (5.32 percent), PTPP (50 , 56 percent) and WSKT (34.35 percent) with expected return of 1.53 percent and risk level of 3.38 percent.

Keyword : Investment, portfolio, Markowitz, stock returns, risk

PENDAHULUAN

Perkembangan perekonomian secara global menyediakan banyak kesempatan bagi investor untuk berinvestasi, seperti berinvestasi di pasar modal. Pasar modal dapat mendorong terciptanya alokasi dana yang efisien, karena dengan adanya pasar modal maka pihak yang kelebihan dana dapat memilih investasi mana yang akan diambil dengan memberikan tingkat pengembalian yang optimal (Tandelilin, 2010:26). Pasar modal Indonesia memiliki peran besar bagi perekonomian negara. Melalui pasar modal (*capital market*), investor sebagai pihak yang memiliki kelebihan dana dapat menginvestasikan dananya pada berbagai sekuritas dengan harapan memperoleh imbalan (*return*). Perusahaan sebagai pihak yang memerlukan dana dapat memanfaatkan dana tersebut untuk mengembangkan proyek-proyeknya.

Suatu investasi yang mengandung risiko lebih tinggi seharusnya memberikan return diharapkan yang juga lebih tinggi. Semakin tinggi risiko semakin tinggi pula *return* yang diharapkan. Investasi yang berisiko (*risky assets*) mencakup investasi dalam saham, obligasi, reksadana, dan *commercial paper*. Sementara investasi tanpa risiko (*risk free assets*) mencakup investasi dalam deposito dan SBI (Samsul, 2006:24). Salah satu instrumen investasi yang paling diminati oleh investor adalah saham. Klaim atas pendapatan yang diperoleh dari aktivitas pengelolaan aset bisnis atau perusahaan merupakan pengertian dari saham (Manurung dan Adler, 2009:5).

Saham yang memiliki tingkat keuntungan tinggi dengan risiko tertentu serta bagaimana meminimalkan risiko tersebut, dapat diketahui dengan melakukan

analisis portofolio terlebih dahulu. Analisis portofolio akan membantu investor dalam mengambil keputusan untuk menentukan portofolio mana yang paling efisien mempunyai tingkat keuntungan yang diharapkan terbesar dengan risiko tertentu atau yang mempunyai risiko terkecil. Portofolio merupakan sekumpulan sekuritas. Portofolio yang optimal memberikan return ekspektasi terbesar dengan tingkat risiko yang terkecil (Jogiyanto, 2010:309). Model markowitz merupakan model penentuan portofolio yang menekankan hubungan *return* dan risiko investasinya. Menggunakan model markowitz dapat menutupi kelemahan diversifikasi *random*.

Penelitian ini memilih menggunakan model markowitz dari sekian banyak alternatif lainnya karena portofolio dengan model markowitz dapat memberikan tingkat return yang sesuai dengan risiko yang berani ditanggung investor. Pembentukan portofolio dengan menggunakan model Markowitz merupakan suatu cara yang objektif untuk memprediksi harga atau *return* sekuritas karena didasarkan pada data riil masa sebelumnya yang kemudian dirata-rata (Samsul, 2006:320). Portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz juga memberikan hasil cukup efisien karena memiliki nilai *return* ekspektasi positif dari portofolio masing-masing. Faktor penentu dalam memilih anggota portofolio optimal terletak pada hasil bobot/proporsi untuk saham masing-masing. Model Markowitz terutama dengan *software* yang ada saat ini menjadi daya tarik sendiri bagi para kaum investor awam.

Perusahaan-perusahaan dari sub-sektor kontruksi bangunan yang dijadikan sebagai subjek dari penelitian karena semakin gencarnya pembangunan yang

terjadi di Indonesia ditunjukkan dengan banyaknya proyek-proyek pemerintah yang telah dicanangkan pemerintah dan akan segera direalisasikan. Ini membuat saham-saham perusahaan konstruksi sangat menjanjikan bagi investor, namun pada kenyataannya masih banyak investor yang masih asal dalam membangun portofolio investasi mereka tanpa memperhitungkan terlebih dahulu risiko dan return dari portofolionya tersebut.

Pokok permasalahan yang dapat dirumuskan, yaitu pembentukan portofolio pada saham-saham sub-sektor konstruksi bangunan di BEI dengan menggunakan model markowitz. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui saham perusahaan konstruksi bangunan mana saja yang termasuk dalam portofolio optimal periode tahun 2016. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan suatu referensi untuk penelitian lebih lanjut, terutama yang berkaitan dengan portofolio optimal, dan juga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran mengenai pemilihan portofolio optimal. Hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi pedoman bagi para investor yang ingin berinvestasi pada perusahaan-perusahaan konstruksi bangunan.

Penelitian dari Septyanto menarik sebuah kesimpulan, yaitu sebagai berikut: setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode perhitungan model Markowitz pada periode 2009 hingga 2013, maka terdapat portofolio yang terbentuk dari saham BBCA dengan proporsi dana 12%, BBNI dengan proporsi dana 17%, BMRI dengan proporsi dana 14%, INDF dengan proporsi dana 19%, ITMG dengan proporsi dana 12%, SMGR dengan proporsi dana 13%, dan UNTR

dengan proporsi dana 13% memiliki return sebesar 3,008% dan expected return sebesar 0,43% sedangkan resiko nya sebesar 0,467%.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode perhitungan Single Index Model, pada periode 2009 hingga 2013, maka terdapat portofolio yang terbentuk dari saham AALI dengan proporsi dana 10%, BBCA dengan proporsi dana 16%, BBNI dengan proporsi dana 8%, BDMN dengan proporsi dana 1%, BMRI dengan proporsi dana 10%, INDF dengan proporsi dana 18%, ITMG dengan proporsi dana 5%, LSIP dengan proporsi dana 1%, PGAS dengan proporsi dana 4%, SMGR dengan proporsi dana 17%, dan UNTR dengan proporsi dana 10%, menghasilkan Return sebesar 2,753%, Expected Return sebesar 0,596%, dan Resiko sebesar 0,0264%. (Septyanto dan Kertopati, 2014)

Investasi adalah penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa-masa yang akan datang. Dewasa ini banyak negara-negara yang melakukan kebijaksanaan yang bertujuan untuk meningkatkan investasi baik domestik ataupun modal asing. Hal ini dilakukan oleh pemerintah sebab kegiatan investasi akan mendorong pula kegiatan ekonomi suatu negara, penyerapan tenaga kerja, peningkatan output yang dihasilkan, penghematan devisa atau bahkan penambahan devisa. Melakukan investasi bertujuan untuk mendapatkan keuntungan dengan tingkat risiko tertentu (Sunariyah, 2006:4). Investasi adalah membeli suatu asset yang diharapkan di masa yang akan datang dapat dijual kembali dengan nilai yang lebih tinggi, investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan

memperoleh sejumlah keuntungan di masa datang. Tujuan investasi adalah untuk meningkatkan kesejahteraan investor (Tandelilin, 2010:2).

Proses investasi menunjukkan bagaimana pemodal seharusnya melakukan investasi dalam saham. Proses investasi yang sebaiknya dilalui oleh investor dalam menanamkan modalnya pada saham adalah: a) menentukan kebijakan investasi yaitu menentukan tujuan dan berapa jumlah investasi harus dilakukan, b) analisis saham melakukan penilaian terhadap saham baik saham secara individu maupun kelompok, c) pembentukan portofolio menentukan saham mana yang akan di pilih dan seberapa besar proporsi dananya, d) melakukan revisi portofolio pengulangan tahap sebelumnya apabila portofolio yang dipilih tidak memberikan hasil, e) evaluasi portofolio pada tahap ini investor menilai kinerja portofolionya baik dari *return* maupun resiko yang dihasilkan. Salah satu jenis investasi yang memiliki tingkat pengembalian atau *return* yang tinggi adalah saham dimana *return* yang tinggi tersebut juga diikuti dengan resiko yang tinggi pula (Husnan, 2009:48-49).

Saham diperjual belikan pertama kali di pasar perdana sebelum pada akhirnya diperdagangkan di pasar sekunder. Nilai pasar saham adalah harga suatu saham pada pasar yang sedang berlangsung di bursa efek saat bursa efek telah tutup maka harga pasar adalah harga penutupannya. Investasi dengan membeli saham suatu perusahaan, berarti investor telah menginvestasikan dana dengan harapan akan mendapatkan keuntungan dari hasil penjualan kembali saham tersebut (Sunariyah, 2006:128). Menurut Darmadji (2001:6), ada beberapa sudut pandang untuk membedakan jenis-jenis saham. Ditinjau dari segi kemampuan

dalam hak tagih atau klaim saham dibagi menjadi saham biasa dan saham preferen. Ditinjau dari cara peralihan saham dibagi menjadi saham atas unjuk dan saham atas nama. Ditinjau dari kinerja perdagangan saham dibagi menjadi *Blue Chip Stocks*, *Income Stocks*, *Growth Stocks*, *Speculative Stock* dan *Counter Cyclical Stocks*.

Investor mendapatkan keuntungan berupa *capital gain/loss* dari hasil jual-beli saham. Investor juga bisa memperoleh keuntungan berupa dividen dengan menanamkan dana pada suatu sekuritas dalam rentang waktu yang relatif lebih lama dibandingkan investasi untuk tujuan jual-beli saham. *Capital gain/loss* dan dividen umumnya disebut sebagai *return* atau tingkat pengembalian atas suatu investasi. Imbalan atas keberanian investor menanggung risiko atas investasi yang dilakukan adalah yang disebut dengan *return*. *Yield* dan *capital gain* merupakan dua komponen utama dari *return* investasi.

Return merupakan hasil yang diperoleh dari investasi, *return* dapat berupa *return* realisasi yang sudah terjadi atau *return* ekspektasi yang belum terjadi tetapi diharapkan akan terjadi masa mendatang. *Return* realisasi (*realization return*) merupakan *return* yang telah terjadi. *Return* realisasi dihitung berdasarkan data historis. *Return* realisasi penting karena digunakan sebagai salah satu pengukur kinerja perusahaan. *Return* historis ini juga berguna sebagai dasar penentuan tingkat keuntungan yang diharapkan (*expected return*) dan risiko di masa datang. *Return* ekspektasi (*expected return*) adalah *return* yang diharapkan akan diperoleh oleh investor di masa mendatang (Jogiyanto, 2010:205).

Komponen *return* yang mencerminkan aliran kas atau pendapatan yang diperoleh secara periodik dari suatu investasi disebut dengan *yield*, sedangkan kenaikan harga suatu surat berharga (saham atau surat utang jangka panjang), yang bisa memberikan keuntungan bagi investor disebut dengan *capital gain*. Penjumlahan kedua komponen tersebut menghasilkan return total suatu investasi (Tandelilin, 2010:102). *Yield* ditunjukkan oleh besarnya deviden yang diperoleh investor, sedangkan *capital gain (loss)* merupakan kenaikan (penurunan) harga suatu saham yang bisa memberikan keuntungan (kerugian) bagi investor, dengan kata lain, *capital gain (loss)* bisa juga diartikan sebagai perubahan harga sekuritas. *Return* yang cukup tinggi yang diperoleh pada saham disertai juga dengan tingkat risiko yang tinggi. Risiko terbagi menjadi dua, yaitu risiko sistematis dan risiko tidak sistematis dalam saham.

Pengertian risiko yang dijabarkan oleh Tandelilin (2010:102) sebagai berikut, risiko merupakan kemungkinan perbedaan antar return aktual dengan return yang diharapkan. Semakin besar kemungkinan perbedaannya, berarti semakin besar risiko investasi tersebut. Secara umum risiko mungkin dapat dikurangi dengan menggabungkan beberapa sekuritas tunggal ke dalam bentuk portofolio seperti yang ditunjukkan oleh Harry M. Markowitz di tahun 1950-an. Persyaratan utama untuk dapat mengurangi risiko di dalam portofolio ialah return untuk masing-masing sekuritas tidak berkorelasi secara positif dan sempurna (Jogiyanto, 2010:255). Selanjutnya juga disebutkan bahwa salah satu pengukur risiko adalah deviasi standar atau varian yang merupakan kuadrat dari deviasi standar. Risiko yang diukur dengan ukuran ini mengukur risiko dari seberapa

besar nilai tiap-tiap item menyimpang dari rata-ratanya. Besarnya deviasi standar atau varian dari nilai-nilai return sekuritas-sekuritas tunggal yang ada di dalamnya dapat digunakan untuk mencari risiko portofolio.

Risiko dibagi dalam dua jenis, yaitu *systematic risk* dan *unsystematic risk* untuk mengukur risiko secara umum. *Systematic risk*, disebut juga *market risk*, merupakan risiko yang berasal dari kondisi ekonomi dan pasar secara umum, dan risiko tersebut tidak dapat dikontrol oleh manajemen serta tidak dapat dihilangkan melalui penyebaran risiko atau diversifikasi. *Unsystematic risk*, disebut juga *unique risk* atau risiko yang dapat dikontrol oleh manajemen, adalah risiko yang unik bagi perusahaan. Pada dasarnya *unsystematic risk* dapat dikurangi, bahkan menjadi nol atau yang tinggal hanya *systematic risk* melalui diversifikasi. Investor perlu melakukan diversifikasi untuk menurunkan risiko investasi. Diversifikasi dalam pernyataan tersebut bisa bermakna bahwa investor perlu membentuk portofolio melalui pemilihan kombinasi sejumlah aset sedemikian rupa hingga risiko dapat diminimalkan tanpa mengurangi return harapan. Risiko yang dapat didiversifikasikan adalah risiko yang tidak sistematis atau risiko spesifik dan unik untuk perusahaan. Investor dapat melakukan diversifikasi dengan beberapa cara, seperti misalnya dengan membentuk portofolio berisi banyak aktiva, membentuk portofolio secara random atau diversifikasi secara metode Markowitz (Jogiyanto, 2010:309).

Portofolio adalah sekumpulan surat-surat atau sekumpulan kesempatan investasi. Tujuan portofolio adalah mengurangi risiko dengan penganekaragaman kepemilikan efek. Portofolio yang efisien dapat ditentukan dengan memilih

tingkat return ekspektasi tertentu dan kemudian meminimumkan risikonya atau menentukan tingkat risiko yang tertentu dan kemudian memaksimumkan return ekspektasinya (Tandelilin, 2010:157). Terdapat satu portofolio yang sesuai dengan preferensi investor dari sekian banyak portofolio efisien, portofolio yang dipilih inilah yang disebut dengan portofolio optimal. Portofolio yang optimal merupakan portofolio yang dipilih seorang investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada kumpulan portofolio efisien. Hal yang pertama kali dibutuhkan untuk menentukan portofolio yang optimal dengan model-model ini, adalah menentukan portofolio yang efisien, semua portofolio yang optimal adalah portofolio yang efisien.

Risiko dari portofolio yang didiversifikasikan secara baik tergantung pada risiko pasar dari masing-masing saham yang di masukkan dalam portofolio tersebut, dengan kata lain jika ingin membentuk portofolio yang memiliki risiko rendah, maka saham-saham yang dipilih bukanlah saham-saham yang memiliki *covariance* dengan portofolio yang rendah, kalau portofolio tersebut mewakili kesempatan investasi yang ada, dengan proporsi sesuai dengan bobot investasi tersebut, maka portofolio tersebut disebut sebagai portofolio pasar (Husnan, 2009:104). Terbukti bahwa semakin banyak jenis efek yang dikumpulkan dalam keranjang portofolio maka risiko kerugian saham yang satu dapat dinetralisir oleh keuntungan yang diperoleh dari saham lain. Teori pemilihan portofolio pertama kali dikembangkan oleh Markowitz.

Pembentukan portofolio dengan menggunakan model Markowitz merupakan suatu cara yang objektif untuk memprediksi harga atau *return*

sekuritas karena didasarkan pada data riil masa sebelumnya yang kemudian dirata-rata (Samsul, 2006:320). Pemilihan portofolio investor didasarkan pada preferensi mereka terhadap return yang diharapkan dan risiko masing-masing pilihan portofolio dalam pendekatan ini, kontribusi yang sangat penting bagi investor adalah bagaimana seharusnya melakukan diversifikasi secara optimal.

Investor dapat memanfaatkan semua informasi yang disediakan di pasar jika portofolionya dibentuk dengan menggunakan model markowitz. Waktu yang digunakan dalam penelitian hanya satu periode, investor mendasarkan perhitungan pada nilai return ekspektasi dan risiko portofolio, tidak terdapat pinjaman dan simpanan bebas risiko, serta tidak adanya perhitungan biaya transaksi adalah asumsi-asumsi yang digunakan dalam model markowitz. Portofolio Markowitz juga memberikan hasil yang cukup efisien dikarenakan memiliki nilai return ekspektasi positif dari masing-masing portofolio. Faktor penentu dalam memilih anggota portofolio optimal terletak pada hasil bobot/proporsi untuk masing-masing saham (Jogiyanto, 2010:312). Alasan inilah yang membuat portofolio optimal dengan menggunakan model markowitz dipilih dari sekian banyak alternatif pembentukan portofolio yang lainnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui portofolio saham yang optimal pada sub sektor konstruksi bangunan di Bursa Efek Indonesia dengan menggunakan model markowitz periode tahun 2016. Adapun variabel penelitian yang dianalisis dalam penelitian ini ada portofolio optimal. Sumber data yang digunakan adalah sumber data sekunder.

Data penelitian yang digunakan merupakan data historis harga penutupan saham-saham perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan yang dipublikasikan oleh Bursa Efek Indonesia. Data diperoleh dari situs resmi Bursa Efek Indonesia, yaitu *www.idx.co.id* dan *www.yahoofinance.co.id* dalam bentuk data kuantitatif.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh saham perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan yang *go public* sebelum tahun 2015 di Bursa Efek Indonesia yaitu 9 perusahaan. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini adalah teknik sampling jenuh. Teknik sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 perusahaan. Jadi jumlah sampel yang akan diteliti adalah seluruh populasi dalam penelitian ini yaitu sebanyak 9 sampel. Tabel 1 adalah daftar perusahaan-perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan yang menjadi sampel penelitian.

Tabel 1.
Daftar perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan yang terdaftar di BEI yang menjadi sampel penelitian

No	Kode Saham	Nama Emiten	Tanggal IPO
1	ACST	Acset Indonusa Tbk	24 Juni 2013
2	ADHI	Adhi Karya (Persero) Tbk	18 Maret 2004
3	DGIK	Nusa Konstruksi Enjiniring Tbk	19 Desember 2007
4	NRCA	Nusa Raya Cipta Tbk	27 Juni 2013
5	PTPP	Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk	09 Februari 2010
6	SSIA	Surya Semesta Internusa Tbk	27 Maret 1997
7	TOTL	Total Bangun Persada Tbk	25 Juli 2006
8	WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk	29 Oktober 2007
9	WSKT	Waskita Karya (Persero) Tbk	19 Desember 2012

Sumber : www.sahamok.com

Teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah teknik observasi non-partisipasi yaitu observasi yang dilakukan tanpa melibatkan diri, dan hanya

sebagai pengamat independen. Analisis pembentukan portofolio optimal menggunakan langkah-langkah menurut model markowitz dengan bantuan program microsoft excel, yaitu *solver linear programming*. *Solver linear programming* digunakan untuk membantu mencari bobot saham yang optimal dalam pembentukan portofolio optimal. Langkah-langkah dalam portofolio optimal model markowitz antara lain:

Pertama, Menghitung return saham tiap perusahaan yang menjadi sampel penelitian dapat dihitung dengan rumus (Jogiyanto, 2010:207):

$$R_i = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

R_i : *return* saham

P_t : harga saham pada saat t

P_{t-1} : harga saham pada saat t-1

D_t : dividen kas pada akhir periode

Kedua, Menghitung *expected return* saham tiap perusahaan yang menjadi sampel penelitian dapat dihitung dengan rumus (Jogiyanto, 2010:224):

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^N R_{it}}{N} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

$E(R_i)$ = *Expected Return*

R_{it} = Tingkat return pada investasi i

N = Banyaknya peristiwa yang mungkin terjadi

Ketiga, Menghitung risiko masing-masing saham yang memiliki *expected return* positif dengan menghitung standar deviasinya. dihitung dengan rumus (Tandelilin, 2010:55):

$$\sigma_j = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^n (R_{it} - E(R_i))^2}}{(n-1)} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- σ_j = Standar deviasi saham *j*
- R_{it} = Return saham *j* pada periode *t*
- $E(R_i)$ = *Expected return* saham *j*
- n* = Periode

Keempat, Menghitung kovarian antara dua buah saham untuk mengetahui hubungan antar dua buah saham yang digunakan untuk melakukan diversifikasi, kovarian dapat dihitung menggunakan rumus (Jogiyanto, 2010:262):

$$\sigma_{ij} = \sum_{i=t}^n \frac{[(R_{it} - E(R_i))(R_{jt} - E(R_j))]}{n} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- σ_{ij} = Kovarian saham *i* dan *j*
- R_{it} = Return saham *i* pada periode *t*
- $E(R_i)$ = *Expected return* saham *i*
- R_{jt} = Return saham *j* pada periode *t*
- $E(R_j)$ = *Expected return* saham *j*

Kelima, Menghitung *expected return* dan risiko portofolio dengan bobot yang sama untuk setiap perusahaan. *Expected return* portofolio dapat dihitung menggunakan rumus (Husnan 2009:77):

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N X_i E(R_i) + X_j E(R_j) \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

$E(R_p)$ = *Expected Return* Portofolio

X_i, X_j = Proporsi dana yang diinvestasikan pada saham *i* dan *j*

$E(R_i)$ = *Expected Return* saham *i*

$E(R_j)$ = *Expected Return* saham *j*

Risiko portofolio dapat diketahui dengan mencari standar deviasi dari portofolio tersebut dapat dihitung menggunakan rumus (Jogiyanto, 2010:274):

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij}} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

σ_p = Standar deviasi portofolio

σ_{ij} = Kovarian antara saham *i* dan *j*

W_i = Bobot atau porsi dana yang diinvestasikan pada saham *i*

W_j = Bobot atau porsi dana yang diinvestasikan pada saham *j*

n = Jumlah saham dalam portofolio

Keenam, Menggunakan *Solver Linear Programming*. Untuk menghitung bobot masing-masing saham.

Ketujuh, Menghitung *expected return* dan risiko portofolio optimal menggunakan bobot yang didapat dari program *solver*.

Setelah setiap langkah telah dilakukan dengan benar maka akan diperoleh saham-saham apa saja yang masuk ke dalam portofolio optimal dan berapa jumlah bobot masing-masing saham.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berikut meliputi proses dari pembentukan portofolio optimal pada saham-saham perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan periode tahun 2016 dengan menggunakan Model Markowitz. Proses pembentukan portofolio optimal dipaparkan berikut ini beserta tahapan-tahapannya.

Return Saham Bulanan Masing-Masing Perusahaan Sampel

Tahap pertama dalam proses pembentukan portofolio optimal Model Markowitz adalah mencari return saham bulanan tiap perusahaan yang menjadi sampel dalam penelitian, untuk mencari return saham bulanan tiap perusahaan digunakan data harga penutupan saham bulanan tiap perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan yang menjadi sampel penelitian. Tabel 2 merupakan hasil perhitungan terhadap return saham bulanan masing-masing perusahaan sampel.

Tabel 2.
Return Bulanan Masing-Masing Saham Perusahaan Periode 2016

Tanggal	Kode Saham								
	ADHI	ACST	DGIK	NRCA	PTPP	SSIA	TOTL	WIKA	WSKT
04-01-16	19,2%	-0,2%	-41,2%	-6,4%	0,6%	-9,1%	-5,7%	6,1%	3,9%
01-02-16	2,4%	2,8%	0,0%	9,4%	-5,4%	0,8%	-4,3%	-7,0%	11,2%
01-03-16	3,1%	20,2%	40,0%	-2,3%	4,6%	9,9%	26,1%	0,2%	3,9%
01-04-16	-0,6%	-0,7%	-8,6%	-2,4%	-5,1%	-4,2%	0,0%	1,5%	17,0%
02-05-16	-3,9%	0,0%	6,3%	9,0%	1,0%	-5,8%	2,9%	-9,4%	7,0%
01-06-16	8,2%	-9,3%	-4,4%	-8,3%	5,4%	-4,6%	6,9%	23,3%	1,6%
01-07-16	1,8%	3,8%	1,5%	-0,8%	-1,0%	12,9%	9,7%	0,7%	8,6%
01-08-16	-5,7%	-3,9%	-12,1%	-14,9%	12,7%	-12,1%	0,0%	8,7%	0,7%
01-09-16	-11,6%	-10,0%	-10,3%	-7,2%	-3,7%	-9,8%	-4,7%	-13,6%	-6,1%
03-10-16	-3,8%	7,7%	9,6%	-10,5%	-1,7%	1,8%	7,5%	-8,2%	0,0%
01-11-16	-15,9%	3,6%	10,5%	-9,3%	3,2%	-8,8%	-11,6%	2,1%	-2,7%
01-12-16	8,9%	-11,9%	-12,7%	-14,9%	-5,7%	-15,7%	0,0%	-2,9%	0,0%

Sumber: Data Diolah, 2017

Expected Return Saham

Expected return menjelaskan tingkat keuntungan ekspektasian yang mungkin didapatkan dari masing-masing saham, *expected return* dapat bernilai

negatif maupun positif. Saham-saham yang memiliki nilai *expected return* positif akan dijadikan sebagai kandidat portofolio optimal. Saham yang memiliki *expected return* positif agar portofolio hasil penelitian yang telah dibentuk nanti memiliki *expected return* yang positif juga. Hasil perhitungan dari tahap kedua ini akan dipaparkan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Expected Return Masing-Masing Saham

No	Kode Saham	$\sum Ri$	E(Ri)
1	WSKT	0,4519	3,766%
2	TOTL	0,2683	2,235%
3	PTPP	0,0497	0,414%
4	ADHI	0,0203	0,169%
5	ACST	0,0198	0,165%
6	WIKA	0,0155	0,129%
7	DGIK	-0,2139	-1,783%
8	SSIA	-0,4475	-3,729%
9	NRCA	-0,5863	-4,886%

Sumber: Data Diolah, 2017

Berdasarkan data Tabel 3 dapat dilihat bahwa saham yang memiliki *expected return* tertinggi adalah WSKT yaitu sebesar 3.766 persen dan saham yang memiliki *expected return* terendah adalah NRCA yaitu sebesar -4.886 persen, jadi yang akan menjadi kandidat dalam pembentukan portofolio optimal ada 6 (enam) buah saham yaitu ADHI, ACST, PTPP, TOTL, WIKA dan WSKT, karena keenam buah saham tersebut memiliki *expected return* yang positif.

Risiko Saham

Risiko saham dapat diketahui dengan cara mencari standar deviasi masing-masing saham yang menjadi sampel penelitian. Tabel 4 merupakan hasil perhitungan standar deviasi masing-masing saham yang memiliki *expected return* positif yang telah dirangkum sebagai berikut.

Tabel 4.
Standar Deviasi Masing-Masing Saham yang Memiliki *Expected Return*
Positif

No	Kode Saham	Varian	Standar Deviasi
1	PTPP	0,00295	5,44%
2	WSKT	0,00405	6,36%
3	ACST	0,00767	8,76%
4	ADHI	0,00890	9,44%
5	TOTL	0,00942	9,71%
6	WIKA	0,00965	9,83%

Sumber: Data Diolah, 2017

Berdasarkan data pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa saham yang memiliki risiko paling tinggi adalah saham WIKA dilihat dari nilai standar deviasi terbesar yaitu 9,83 persen dan saham yang memiliki risiko terendah adalah PTPP dengan nilai standar deviasi terendah yaitu 5,44 persen.

Kovarian antar Saham

Kovarian berkaitan dengan kecenderungan dua buah sekuritas untuk bergerak bersama-sama. Nilai kovarian antar saham perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5.
Nilai Kovarian Antar Saham Perusahaan Sampel

	Kode Saham					
	ADHI	ACST	PTPP	TOTL	WIKA	WSKT
ADHI	0,008904	-0,000474	-0,00057	0,001911	0,003407	0,001715
ACST	-0,000474	0,007671	0,000659	0,004553	-0,001268	0,001307
PTPP	-0,000574	0,000659	0,002954	0,001063	0,002898	-0,000957
TOTL	0,001911	0,004553	0,001063	0,009422	0,000979	0,000874
WIKA	0,003407	-0,001268	0,002898	0,000979	0,009655	0,000219
WSKT	0,001715	0,001307	-0,000957	0,000874	0,000219	0,004047

Sumber: Data Diolah, 2017

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa salah satu kovarian positif adalah pasangan saham ADHI dan TOTL sebesar 0,001911 sedangkan kovarian

yang negatif ditunjukkan oleh pasangan saham PTPP dan WSKT sebesar -0,000957.

Expected Return dan Risiko Portofolio dengan Bobot Sama

Pembentukan portofolio dengan bobot yang sama digunakan sebagai perbandingan terhadap portofolio dengan bobot yang optimal, sehingga dapat diketahui apakah portofolio yang optimal bisa lebih menguntungkan daripada portofolio dengan bobot yang random/sama. Diasumsikan bahwa semua saham dalam portofolio memiliki bobot yang sama sebagai proporsi awal sehingga dapat dihitung *expected return* dan standar deviasinya. Masing-masing saham dalam portofolio ini mendapatkan proporsi dana yang sama yaitu sebesar 16,67 persen. Tabel 6 berikut adalah hasil perhitungan *expected return* dan standar deviasi dari portofolio dengan bobot yang sama.

Tabel 6.
Hasil Perhitungan *Expected Return* dan Risiko Portofolio dengan Bobot Sama

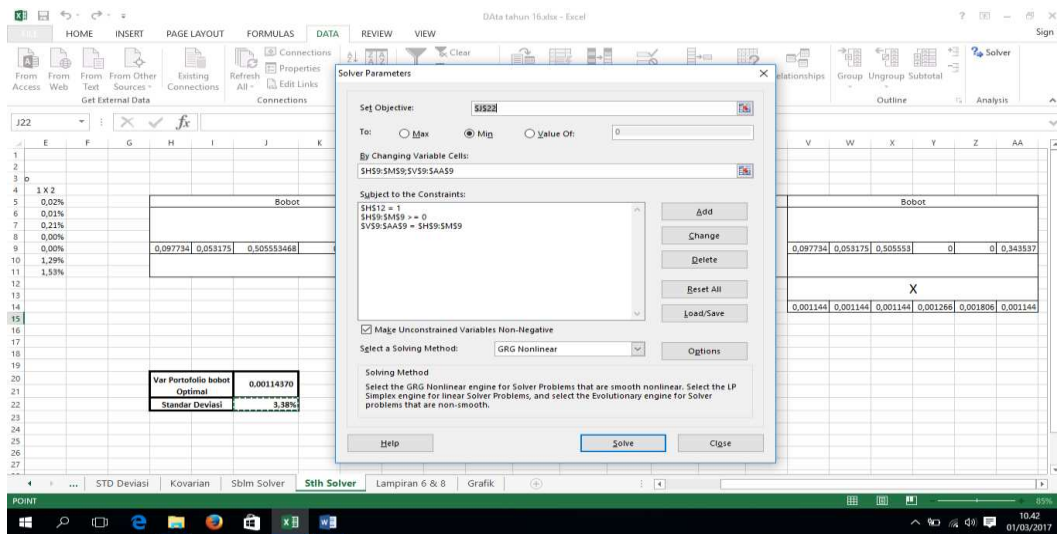
No	Kode Perusahaan	Bobot	<i>Expected Return Saham</i>
1	ADHI	16,67%	0,17%
2	ACST	16,67%	0,17%
3	PTPP	16,67%	0,41%
4	TOTL	16,67%	2,24%
5	WIKA	16,67%	0,13%
6	WSKT	16,67%	3,77%
<i>Expected Return Portofolio</i>			1,15%
<i>Standar Deviasi Portofolio</i>			4,57%

Sumber: Data Diolah, 2017

Tabel 6 menggambarkan bahwa portofolio optimal yang dibentuk dari 6 saham dengan bobot yang sama yaitu 16,67 persen menghasilkan *expected return* sebesar 1,15 persen dan standar deviasi (risiko) sebesar 4,57 persen. Portofolio dengan bobot yang sama dicari sebagai perbandingan terhadap portofolio optimal.

Expected Return dan Risiko Portofolio dengan Bobot Optimal

Program *solver* digunakan yang ada pada *microsoft excel* untuk mencari portofolio yang optimal. Program ini digunakan untuk dapat menemukan proporsi dana akhir yang layak dialokasikan ke masing-masing saham sehingga terbentuklah portofolio optimal. Pertama risiko portofolio diatur agar mendapat nilai yang paling minimal untuk mendapatkan bobot yang optimal dengan program *solver*, lalu atur kolom variabel yang akan dirubah dan terakhir mengatur beberapa aturan-aturan. Gambar 1 merupakan contoh dari pengaturan untuk program *solver* pada *microsoft excel*.



Gambar 1. Penyelesaian Menggunakan Program Solver

Sumber: Data Diolah, 2017

Gambar 1 menunjukkan pengaturan pada jendela *solver* dengan tujuan meminimumkan risiko agar bisa mendapatkan bobot yang optimal. Variabel yang dapat diubah diisi dengan kolom matriks bobot di *microsoft excel* lalu aturan-aturannya antara lain, nilai kolom bobot dan baris bobot pada matriks harus sama,

jumlah bobot harus sama dengan satu dan nilai bobot harus lebih besar atau sama dengan 0. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1. Setelah menggunakan program *solver* pada *microsoft excel* maka akan ditemukan bobot portofolio yang optimal dengan syarat meminimumkan risiko. Tabel 7 merupakan hasil perhitungan *expected return* dan risiko portofolio yang optimal.

Tabel 7.
Hasil Perhitungan *Expected Return* dan Risiko Portofolio yang Optimal

No	Kode Perusahaan	Bobot	<i>Expected Return</i> Saham
1	ADHI	9,77%	0,17%
2	ACST	5,32%	0,17%
3	PTPP	50,56%	0,41%
4	TOTL	0,00%	2,24%
5	WIKA	0,00%	0,13%
6	WSKT	34,35%	3,77%
<i>Expected Return</i> Portofolio			1,53%
Standar Deviasi			3,38%

Sumber: Data Diolah, 2017

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan 4 buah saham yang membentuk portofolio optimal, karena penyelesaian pada program *solver* untuk meminimumkan risiko bobot dari 2 buah saham menjadi 0 persen, sehingga portofolio optimal hanya terdiri dari 4 buah saham yaitu ADHI (Adhi Karya (Persero) Tbk), ACST (Acset Indonusa Tbk), PTPP (Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk), dan WSKT (Waskita Karya (Persero) Tbk) dengan masing-masing proporsi dana sebesar 9,77 persen, 5,32 persen, 50,56 persen, dan 34,35 persen. Portofolio optimal tersebut memberikan *expected return* sebesar 1,53 persen dengan risiko sebesar 3,38 persen.

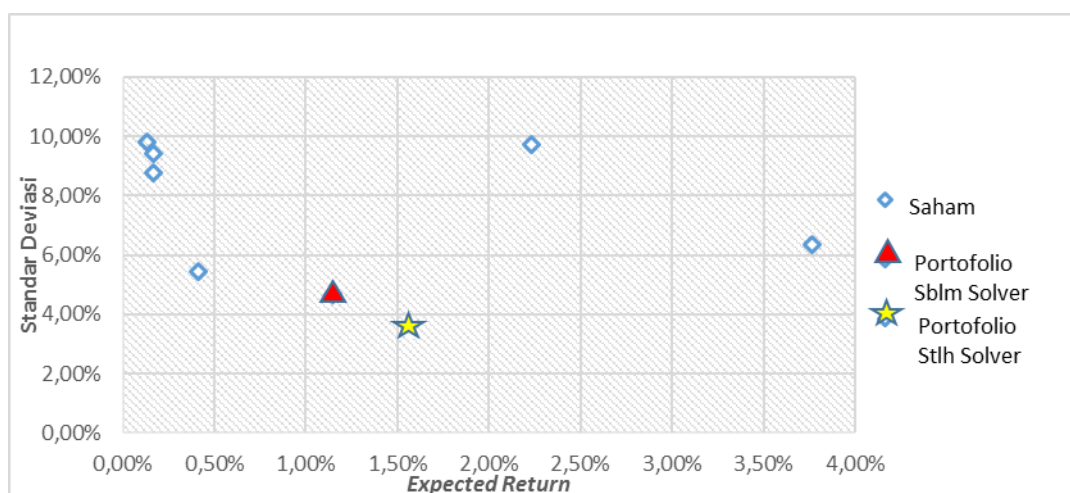
Pembahasan Hasil Penelitian

Analisis serta perhitungan yang telah dilakukan memberikan hasil bahwa pembentukan portofolio optimal menggunakan model Markowitz ini

menghasilkan portofolio optimal yang terdiri dari 4 buah saham. Aplikasi program *Solver* sangat membantu dalam penentuan proporsi dana masing-masing saham dalam portofolio sehingga terbentuklah portofolio yang optimal. Empat (4) buah saham yang layak menjadi anggota portofolio optimal dengan proporsi alokasi dana masing-masing yaitu ADHI (9,77 persen), ACST (5,32 persen), PTPP (50,56 persen), dan WSKT (34,35 persen) yang memberikan *expected return* sebesar 1,53 persen dan risiko sebesar 3,38 persen.

Saham PTPP memiliki bobot atau proporsi dana yang tertinggi yaitu 50,56 persen karena saham PTPP memiliki risiko yang terendah diantara 6 saham kandidat portofolio lainnya, namun biarpun saham PTPP memiliki risiko yang terendah bukan berarti investor akan memperoleh keuntungan yang tinggi bila berinvestasi hanya pada saham ini karena saham PTPP menjanjikan *expected return* yang kecil. Saham WSKT memiliki bobot atau proporsi dana terbesar kedua yaitu 34,35 persen ini dikarenakan saham WSKT memiliki *expected return* tertinggi diantara seluruh saham perusahaan sampel dan nilai kovariansnya dengan saham PTPP yang negatif mempengaruhi penentuan bobot dari saham WSKT, namun investor tidak dianjurkan untuk menaruh seluruh dananya pada saham WSKT karena risikonya yang tinggi dilihat dari nilai standar deviasinya. Saham ACST dan ADHI dipilih dengan bobot yang kecil hanya sebesar 5,32 persen serta 9,77 persen dikarenakan saham-saham ini memiliki risiko yang tinggi namun memiliki 2 nilai kovarian yang negatif dimana nilai kovariansnya ini dapat mengurangi risiko dari portofolio.

Perbedaan antara portofolio dengan bobot yang sama dan portofolio dengan bobot yang optimal sudah sangat jelas terlihat dari *expected return* maupun tingkat risikonya. Portofolio dengan bobot yang sama memberikan *expected return* sebesar 1,15 persen sedangkan portofolio dengan bobot yang optimal memberikan *expected return* lebih besar yaitu 1,53 persen. *Expected return* yang diterima investor meningkat sebesar 0,38 persen, sedangkan tingkat risiko yang dihasilkan portofolio dengan bobot sama adalah sebesar 4,57 persen dan tingkat risiko yang dihasilkan portofolio dengan bobot yang optimal adalah sebesar 3,38 persen. Tingkat risiko yang ditanggung investor menurun sebesar 1,19 persen bila menggunakan model markowitz dalam pembentukan portofolio optimal. Hal ini membuktikan bahwa pembentukan portofolio optimal dengan model Markowitz dapat memberikan tingkat risiko seminimal mungkin dengan keuntungan yang sama bahkan lebih besar daripada membentuk portofolio tanpa menentukan bobot yang layak untuk diinvestasikan.



Gambar 2. Perbandingan *Expected Return* dan Risiko Antara Saham Individual dengan Portofolio

Sumber: Data Diolah, 2017

Gambar 2 menggambarkan perbedaan *expected return* dan risiko antara saham individual dengan portofolio. *Expected return* dan risiko pada saham individual sangat beragam. Portofolio optimal yang terbentuk ini terlihat bahwa portofolio memberikan hasil kombinasi *expected return* tertentu dengan tingkat risiko yang rendah, ini berarti diversifikasi dengan membentuk portofolio optimal dengan model Markowitz terbukti dapat mengurangi risiko dalam suatu investasi dibandingkan dengan menginvestasikan seluruh dana hanya pada satu saham saja yang memiliki tingkat risiko yang tinggi. Pembentukan portofolio model Markowitz sangat cocok untuk investor yang tidak menyukai risiko (*risk averse*) karena terlihat pada Gambar 2 bahwa portofolio optimal memberikan tingkat risiko yang paling rendah dari saham individual lainnya. Langkah-langkah dalam pembentukan portofolio optimal dengan model markowitz mudah untuk diikuti dan diterapkan oleh para investor.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya maka kesimpulan dari penelitian ini adalah “Portofolio optimal pada saham-saham sub-sektor konstruksi bangunan dengan menggunakan model Markowitz periode tahun 2016 terdiri dari 4 buah saham yaitu ADHI (Adhi Karya (Persero) Tbk) dengan bobot sebesar 9,77 persen, ACST (Acset Indonusa Tbk) dengan bobot sebesar 5,32 persen, PTPP (Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk) dengan bobot sebesar 50,56 persen, dan WSKT (Waskita Karya (Persero) Tbk) dengan bobot sebesar 34,35 persen. Portofolio optimal yang dibentuk dengan model

Markowitz memberikan *expected return* sebesar 1,53 persen dan tingkat risiko sebesar 3,38 persen.”

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut. Investor yang ingin berinvestasi pada saham-saham perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan disarankan untuk menginvestasikan dananya sesuai dengan portofolio optimal yang terbentuk dari saham-saham berikut ini, yang terdiri dari ADHI dengan proporsi dana 9,77 persen, ACST dengan proporsi dana 5,32 persen, PTPP dengan proporsi dana 50,56 persen dan WSKT dengan proporsi dana 34,35 persen. Portofolio tersebut mampu menawarkan tingkat keuntungan sebesar 1,53 persen dengan tingkat risiko sebesar 3,38 persen. Adapun beberapa saran bagi penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut: 1) Saham yang dijadikan populasi maupun sampel dalam penelitian ini adalah saham perusahaan sub-sektor konstruksi bangunan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan berbagai macam sektor dan sub-sektor tidak hanya satu sektor saja namun bisa lintas sektor atau meneliti beberapa sektor dan sub-sektor sekaligus, sehingga portofolio optimal terdiri dari banyak sektor. 2) Hasil penelitian ini menunjukkan portofolio optimal terbentuk dari 4 buah saham yang 3 diantaranya adalah BUMN. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk memperhatikan jumlah sampel dan jenis perusahaan yang menjadi sampel sehingga hasil penelitian lebih bervariasi dan tidak terdiri dari hanya perusahaan persero saja. 3) Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam membentuk portofolio optimal adalah model markowitz. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk

menggunakan model indeks tunggal atau membandingkan portofolio optimal yang dibentuk berdasarkan model markowitz dan berdasarkan model indeks tunggal.

REFERENSI

- Buraschi, Andrea., Porchia, Paolo., dan Trojani, Fabio. 2010. Correlation Risk and Optimal Portfolio Choice. *The Journal of Finance*, 65 (1).
- Chandra, Liliana. 2014. Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Untuk Saham Lq 45 Periode 2008-2012. *Jurnal Manajemen*, 11 (1).
- Darminto, Euginia Natalia., dan Wi Endang NP, M.G. 2014. Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz sebagai dasar Penetapan Investasi Saham (Studi pada perusahaan *Food and Beverage* yang terdaftar di BEI tahun 2012). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 9 (1).
- Devi, Shinta Prana. 2013. Analisis Return dan Risiko Portofolio Optimal pada Perusahaan PT Astra Agro Lestari Tbk dan PT Bank Central Asia Tbk. *Jurnal Ilmiah STIE MDP*, 2 (2).
- Elton, Edwin J., Gruber, Martin J., dan Padberg, Manfred W. 2002. Simple Criteria for Optimal Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 31 (5).
- Gitman, Lawrence J. 2003. *Principles of Managerial Finance*, International Edition Tenth Edition, Boston: Pearson Education.
- <http://www.sahamok.com/emiten/sektor-property-real-estate/sub-sektor-konstruksi-bangunan/>
- Husnan, Suad. 2009. *Dasar-dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas* edisi kelima. Yogyakarta. Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN.
- Husnan, S., dan E. Pudjiastuti. 1998. *Dasar –Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Indrayanti, Yuli., dan Darmayanti, Ayu. 2013. Penentuan Portofolio Optimal dengan Model Markowitz pada Saham Perbankan di Bursa Efek Indonesia. *E-Jurnal Manajemen Unud*, 2 (8).
- Jogiyanto H.M. 2010. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi ke-7. Yogyakarta:BPFE.
- Kewal, Suramaya Suci. 2013. Pembentukan Portofolio Optimal Saham Saham Pada Periode Bullish Di Bei. *Jurnal Economia*, 9 (1).

- Liu, Hong., dan Loewenstein, Mark. 2002. Optimal Portfolio Selection with Transaction Costs and Finite Horizons. *The Review of Financial Studies Summer*, 15 (3): 805-835.
- Mangram, Myles E. 2013. A Simplified Perspective of the Markowitz Portfolio Theory. *Global Journal of Business Research*, 7 (1).
- Manurung Jonni J., dan Adler H. Manurung. 2009. *Ekonomi Keuangan dan Kebijakan Moneter*. Cetakan Pertama. Jakarta: Salemba Empat.
- Markowitz, Harry. 1952. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7 (1).
- Marling, Hannes. 2012. The Markowitz Portfolio Theory. *Journal of Finance*, 7 (1): 77-91.
- Merton, Robert C. 1970. Optimum Consumption and Portfolio Rules in a Continuous-Time Model. *Journal of Economic Theory*, 3 (1): 373-413.
- Mirah, dan Wijaya, Trisnadi. 2013. Analisis Model Indeks Tunggal Portofolio Saham di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2009-2011. *eprints.mdp.ac.id*, 1-10.
- Natalia, Euginia., Darmanto., dan Endang, N.P. 2014. Penentuan Portofolio Saham yang Optimal dengan Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi Saham (Studi pada Perusahaan Food and beverage yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2012). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 9 (1).
- Omisore, Iyiola. 2012. The Modern Portfolio Theory as an Investment Decision Tool. *Journal of Accounting and Taxation*, 4 (2).
- Panjaya, Yulianti. 2014. Optimalisasi Portofolio dengan Kombinasi Indeks Kompas 100 Menggunakan Analisis Single Index Model. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 3 (1).
- Priyo.P, Eko., Nugraha, Ubaidillah., dan Arlina, Ariefa. 2001. *Reksa dana: Solusi Perencanaan Investasi di Era Modern*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Reilly, F. K., dan Keith, C. B. 2003. *Investment Analysis & Portfolio Management*. Seventh Edition. Ohio, USA: South Western a division of Thomson Learning.
- Samsul, M. 2006. *Pasar Modal dan Management Portofolio*. Edisi Pertama. Surabaya: Erlangga.
- Sawitri, Ade Nanda. 2011. Analisis Investasi dalam Asuransi Syariah di Indonesia Terhadap Portofolio Optimal. *Media Ekonomi*, 19 (2).

- Septyanto, Dihin., dan Kertopati, Bob. 2014. Analisa Pembentukan Portofolio dengan Menggunakan Model Markowitz dan Single Index Model pada Saham yang Masuk dalam Indeks LQ 45 di Bursa Efek Indonesia Tahun 2009-2013. *Finance and Banking Journal*, 16 (2).
- Siregar, Selly Uli. 2014. Analisis Pembentukan Portofolio Pada Perusahaan Real Estate Dan Property. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, 3 (5).
- Sugiharta, Martha Dewi. 2013. Pembentukan Portofolio Markowitz Berdasarkan Volume Perdagangan pada Saham LQ45 Periode 2006-2007. *FINESTA*, 1 (1).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan RND*. Bandung: Alfabeta.
- Sunariyah. 2006. *Pengantar pengetahuan Pasar Modal*. Edisi Kelima. Yogyakarta: Penerbit UPP AMP YKPN.
- Tandelilin E. 2010. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Edisi Pertama. Yogyakarta:BPFE.
- Wardani, Marita Kusuma. 2013. Pembentukan Portofolio Saham-Saham Perusahaan yang Terdaftar di Jakarta Islamic Index (JII). *Jurnal Studi Akuntansi Indonesia*, 1 (1).
- Wiagustini, Ni luh Putu. 2010. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*. Denpasar: Udayana University Press.
- Wulan, Elis Ratna. 2012. Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Proyek Menggunakan Teori Preferensi Dan Capm Efficient Frontier. *Jurnal Matematika Uin Sunan Gunung Djati Edisijuli*, 6 (1).
- Yuniarti, Sari. 2010. Pembentukan Portofolio Optimal Saham-Saham Perbankan dengan Menggunakan Model Indeks Tunggal. *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, 14 (3).